



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0068766
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 10월 02일
Date of Application OCT 02, 2003

출 원 인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 11 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.10.02
【발명의 명칭】	이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법
【발명의 영문명칭】	Optical navigation sensor device and method for processing the image data using the 2-demention sequential process
【출원인】	
【명칭】	삼성전기주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【명칭】	청운특허법인
【대리인코드】	9-2002-100001-8
【지정된변리사】	이철, 이인실, 최재승, 신한철
【포괄위임등록번호】	2002-065077-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박근우
【성명의 영문표기】	PARK, Keun Woo
【주민등록번호】	690222-1550939
【우편번호】	442-811
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 968번지 동보아파트 621동 905호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최원태
【성명의 영문표기】	CHOI, Won Tae
【주민등록번호】	610725-1106016
【우편번호】	449-906
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 서천리 서그내마을 SK아파트 107동 1105호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 민경중
 【성명의 영문표기】 MIN, Kyoung Joong
 【주민등록번호】 730520-1254114
 【우편번호】 449-990
 【주소】 경기도 용인시 풍덕천동 상록아파트 614동 502호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 황병원
 【성명의 영문표기】 HWANG, Byoung Won
 【주민등록번호】 740710-1812356
 【우편번호】 442-373
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1246-1 101호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김강주
 【성명의 영문표기】 KIM, Kang Ju
 【주민등록번호】 760728-1661611
 【우편번호】 442-815
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 1051-7 201호
 【국적】 KR

【심사청구】

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 청운특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	28	면	28,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	12	항	493,000	원
【합계】	550,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법에 관한 것으로서, 전처리부에서 A/D 변환부를 통하여 입력되는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 메모리부에 저장하고, 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 상기 메모리부로부터 순차적으로 입력되는 각 픽셀에 대한 전처리를 수행하여 현재 전처리 이미지를 생성한 후 상기 현재 전처리 이미지로부터 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하여 이동 좌표 산출부로 전송하면, 이동 좌표산출부에서 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 X축/Y축 방향의 후보 레퍼런스 이미지로 X 채널/Y 채널 레퍼런스부에 저장하고, 상기 현재 전처리 이미지의 X축/Y축 방향으로의 움직임에 연동하여 미래 전처리 이미지의 이동좌표 산출을 위한 X 채널/Y 채널 레퍼런스 이미지의 변경 여부를 결정한 후, 상기 전처리부로부터 입력된 상기 현재 전처리 이미지를 상기 X 채널/Y 채널 레퍼런스부에 저장된 레퍼런스 이미지와 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X 좌표/Y 좌표 이동값을 추출하여 소정의 PC 인터페이스부를 통하여 해당 PC로 전송한다.

따라서, 본 발명은 이미지 픽셀 어레이로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 전처리 과정을 통하여 2비트값을 갖는 디지털 전압값으로 변환함으로써, 미세한 광량 변화, 아날로그 회로의 노이즈에 의한 각 픽셀에 대한 디지털 전압값의 변동을 방지하여, 광 마우스와 같은 광학 기구물의 움직임을 보다 정확하게 추적할 수 있는 효과를 제공한다.

【대표도】

도 7

【색인어】

이동 좌표 측정용 광센서 장치, 이미지 픽셀 어레이, 전처리부, 이동 좌표 산출부, PC 인터페이스,

【명세서】**【발명의 명칭】**

이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법{Optical navigation sensor device and method for processing the image data using the 2-demention sequential process}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 마우스 패드의 종류에 따른 광 마우스의 포인트 케이스를 도시한 도면.

도 2a 및 도 2b는 종래의 광 마우스의 전처리 과정에 의해 형성된 일방향성을 갖는 광 마우스가 위치한 바닥표면 이미지를 도시한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치의 구성을 도시한 블럭도.

도 4는 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치를 구성하는 이동 좌표 산출부의 상세 구성을 도시한 블럭도.

도 5는 본 발명에 따른 현재 전처리 이미지의 이동상태 및 정지 상태를 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 현재 전처리 이미지와 레퍼런스 이미지를 오버랩시키는 과정을 도시한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 과정을 도시한 순서도.

도 8은 본 발명의 전처리부에서 이미지 픽셀 어레이로부터 입력되는 바탕화면의 현재 이미지를 구성하는 각 픽셀의 디지털 전압값을 메모리부에 저장하는 과정을 도시한 순서도.

도 9는 본 발명의 전처리부에서 바탕화면의 현재 이미지에 대한 전처리를 수행하여 바탕화면에 대한 현재 전처리 이미지 및 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 과정을 도시한 순서도.

도 10(도 10a 및 도 10b)은 본 발명의 이동 좌표 산출부에서 현재 전처리 이미지의 모션 벡터값에 연동하여 현재 전처리 중앙 이미지를 X방향/Y방향의 레퍼런스 이미지로 설정하는 과정을 도시한 순서도.

도 11(도 11a 및 도 11b)은 본 발명의 이동 좌표 산출부에서 현재 전처리 이미지에 대한 X방향/Y방향에 대한 이동 좌표값을 산출하는 과정을 도시한 순서도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 이동 좌표 측정용 광센서 장치

110 : 이미지 픽셀 어레이

120 : A/D 변환부

130 : 전처리부

140 : 이동 좌표 산출부

141 : X 채널 레퍼런스부

142 : Y 채널 레퍼런스부

143 : 이미지 비교부

144 : 모션 벡터부

200 : PC 인터페이스부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<23> 본 발명은 이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전처리 과정을 통하여 각 픽셀의 전압값을 소정의 비트값을 갖는 디지털 전압값으로 변환함으로써, 각 픽셀에 대한 디지털 전압값의 변동을 방지하여 광 마우스의 움직임을 정확하게 추적할 수 있는 광 마우스 및 이를 이용한 이미지 처리 방법에 관한 것이다.

<24> 광마우스는, 컴퓨터의 디스플레이장치에서 표시되는 커서를 이용하여 그 위치를 지시하도록 하는 컴퓨터의 주변장치로서, 마우스 본체에 내장된 발광 다이오드에서 출사되는 광 중에서 마우스가 위치한 소정의 재질로 구성된 바닥표면으로부터 반사되어 재 입사되는 반사광에 대한 신호 처리를 수행하여 마우스의 X축 및 Y축의 이동량을 검출한 후, 이 검출된 이동량에 의거하여 컴퓨터의 디스플레이장치를 통하여 커서를 X축 및 Y축 방향으로 이동시키는 컴퓨터의 주변장치 중의 하나이다.

<25> 상술한 바와 같은 광 마우스는, 도 1a에 도시된 바와 같이, 무늬가 뚜렷하고 반사가 적은 일반 마우스 패드상에서는 정상적으로 동작하나 특정의 패드, 보다 구체적으로는 (황색)젤 패드와 같이 빛의 산란이 심한 바닥면에서는 도 1b에 도시된 바와 같이 불안전하게 동작하는 문제점이 있었다.

<26> 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 종래의 광 마우스의 제어 방법으로서, 광 마우스가 위치한 바닥 표면으로부터 반사되어 각각의 픽셀에 입사하는 입사광을 4 ~ 8 비트의 디지털 전압값(ADC)으로 변환하여 광 마우스의 방향성을 측정하는 방법이 사용되었다.

<27> 그러나, 상술한 바와 같은 종래의 광 마우스에 대한 제어 방법의 경우에는 각각의 픽셀에 대한 미세한 광량 변화, 아날로그 회로에서 발생하는 노이즈에 의해 디지털 전압값(ADC)에 잡음 요소가 존재하고, 각 픽셀의 디지털 전압값(ADC)이 마우스가 이동하지 않은 경우에도 변화하여 마우스의 방향성을 정확하고 효과적으로 측정할 수 없었다.

<28> 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 광 마우스의 또 다른 제어 방법으로서, 도 2(도 2a 및 도 2b)에 도시된 바와 같이 바닥 표면으로부터 반사되어 각각의 픽셀에 입사하는 입사광을 4 ~ 8 비트의 디지털 전압값으로 변환하고, 소정의 비트값을 갖도록 변환된 각각의 픽셀값 상호간의 밝음가 어두움(1 또는 0)을 비교하여 각각의 픽셀에 대한 비트값을 1비트값이 되도록 설정하여 마우스의 방향성을 측정하였다.

<29> 그러나, 종래의 이와 같은 마우스의 제어방법은 현재 픽셀의 밝기와 어느쪽 주변 픽셀의 밝기와 대소 비교를 하느냐에 의거하여 어느 한 쪽 방향에 대한 광 마우스의 방향성이 강조되고, 이에 의거하여 광 마우스는 한 쪽 방향에 대한 움직임의 특성은 좋아지게 되나 다른 쪽 방향에 대한 움직임의 특성이 나빠진다는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 본 발명은 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위하여, 전처리 과정을 통하여 각 픽셀의 디지털 전압값을 양방향성을 갖는 비트값으로 변환하여 광 마우스의 움직임을 정확하게 추적할

수 있는 이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법을 제공하는 데 있다.

<31> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치는, 바닥표면으로부터 입사되는 반사광의 강도차에 의해 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 산출하는 이미지 픽셀 어레이; 상기 이미지 픽셀 어레이로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 디지털 전압값으로 변환시켜 상기 바닥표면에 대한 현재 이미지를 생성하는 A/D 변환부; 상기 A/D 변환부로부터 입력되는 상기 바닥표면의 현재 이미지에 대한 각 픽셀의 디지털 전압값을 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 순차적으로 입력받은 후, 상기 바닥 표면의 현재 이미지에 대한 전처리를 수행하여 2비트의 디지털 전압값을 갖는 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 이미지를 생성하고, 상기 현재 전처리 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 전처리부; 상기 전처리부로부터 입력되는 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 X채널/Y채널 레퍼런스 이미지 후보로 설정하고, 기 설정된 X 채널 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 이미지에 오버랩하여 X방향 모션 벡터값(V_x)을 산출하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하고, 기 설정된 Y 채널 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 이미지에 오버랩하여 Y 방향 모션 벡터값(V_y)을 산출하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y 축 이동 좌표값을 산출하는 이동 좌표 산출부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<32> 또한, 본 발명에 따른 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법은, 전처리부에서 A/D 변환부를 통하여 입력되는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 메모리부에 저장하는 제 1 단계; 상기 전처리부에서 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 상기 메모리부로부터 순차적으로 입력되는 각 픽셀에 대한 전처리를 수행하여 현재 전처리 이미지를 생성하고, 상기 현재 전처리 이미지로부터 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 제 2 단계; 이동 좌표 산출부

에서 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 X축/Y축 방향의 후보 레퍼런스 이미지로 X 채널/Y 채널 레퍼런스부에 저장하고, 상기 현재 전처리 이미지의 X축/Y축 방향으로의 움직임에 연동하여 후보 레퍼런스 이미지를 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 X축/Y축 방향의 레퍼런스 이미지로 설정할 것인지를 결정하는 제 3 단계; 및 이동 좌표 산출부에서 상기 전처리부로부터 입력된 상기 현재 전처리 이미지를 상기 X 채널/Y 채널 레퍼런스부에 기 저장된 X축/Y축 방향의 레퍼런스 이미지와 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X 좌표/Y 좌표 이동값을 추출하는 제 4 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

<34> 먼저, 도 3 내지 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치의 구성 및 동작과정을 상세하게 설명한다.

<35> 여기서, 도 3은 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치의 구성을 도시한 블럭도이고, 도 4는 본 발명에 따른 이동 좌표 산출부의 구성을 상세하게 도시한 블럭도이다.

<36> 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치(100)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 이미지 픽셀 어레이(110), A/D변환부(120), 전처리부(130) 및 이동 좌표 산출부(140)를 포함하여 구성되며, 상기 각각의 구성 요소에 대하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<37> 이미지 픽셀 어레이(110)는 광 마우스(100)에 장착된 발광소자의 출사광 중에서 상기 광 마우스가 위치한 바닥표면에서 반사되는 반사광을 입사 받고, 상기 입사된 반사광의 강도차에

대응하여 광 에너지를 소정의 아날로그 전압값으로 변환한 후, 이를 후술하는 A/D 변환부(ADC)(120)로 전달한다.

<38> 즉, 상기 이미지 픽셀 어레이(110)를 구성하는 각각의 픽셀은 상기 바닥표면의 재질, 굴곡 및 명암의 차이로 인하여 각각의 픽셀에 입사되는 반사광의 광 에너지가 상이하고, 이에 의거하여 각각의 픽셀에는 상이한 아날로그 전압값이 출력된다.

<39> 여기서, 본 발명에 적용되는 상기 이미지 픽셀 어레이에는 18×18 개의 픽셀 어레이의 구조로 되어 있으나, 여기에 한정되지는 않고 다양한 형태의 픽셀 어레이 구조로 구성될 수 있다 는 것에 유의하여야 한다.

<40> A/D 변환부(ADC)(120)는 상기 이미지 픽셀 어레이(110)로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 소정의 비트값(bit value), 보다 구체적으로는 4 ~ 8bit를 갖는 디지털 전압값으로 변환시켜 상기 바닥표면에 대한 현재 이미지를 생성한 후, 이를 후술하는 전처리부(130)로 출력시킨다.

<41> 전처리부(130)는 상기 A/D 변환부(120)로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 순차적으로 입력받은 후, 이를 메모리부(미도시)에 저장시킨다.

<42> 즉, 상기 메모리부는 상기 A/D 변환부(120)로부터 4 ~ 8bit로 구성된 18×18 개의 픽셀에 대한 디지털 전압값을 동시에 입력받는 것이 아니고, 기 설정된 타이밍(timing)신호에 동기하여 4 ~ 8bit의 디지털 전압값을 4 ~ 8개의 line을 통해서 전달받도록 4 ~ 8bit의 라인 버퍼(line buffer) 구조로 구성되어 있으며, 상기 라인 버퍼는 3×18 개의 4 ~ 8bit 메모리 구조를 갖는다.

<43> 따라서, 상기 메모리부는 A/D 변환부(120)로부터 입력되는 4 ~ 8bit의 디지털 전압값이 입력되면 이전의 디지털 전압값은 한칸씩 밀려서 다음 칸에 저장되고, 이에 의거하여 라인 버퍼의 가장자리 끝단의 디지털 전압값은 버려지게 된다.

<44> 전처리부(130)는 상기 메모리부로부터 순차적으로 입력되는 상기 바닥표면의 현재 이미지에 대한 전처리를 수행하여 소정의 비트값, 보다 구체적으로는 2비트의 디지털 전압값을 갖는 픽셀 어레이로 구성된 상기 바닥표면의 현재 전처리 이미지를 형성한다.

<45> 이를 보다 구체적으로 설명하면, 상기 메모리부로부터 아래 표 1에 도시된 바와 같이 소정의 비트, 보다 구체적으로는 4 ~ 8bit로 변환된 상기 바닥표면의 현재 이미지를 구성하는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값(ADC)이 입력되는 경우, 상기 전처리부(130)는 현재 입력되는 픽셀 중에서 2비트로 변환될 픽셀, 예를 들면 ADC22 픽셀과, 상기 2비트로 변환될 픽셀인 ADC22와 인접한 픽셀 사이의 디지털 전압값을 이하 식(1), (2)을 이용하여 가산한다.

<46> 【표 1】

ADC00	ADC01	ADC02	ADC03	ADC04	ADC05
ADC10	ADC11	ADC12	ADC13	ADC14	ADC15
ADC20	ADC21	<u>ADC22</u>	ADC23	ADC24	ADC25

<47> $\text{CURRENT_X} = \text{ADC02} + \text{ADC12} + \text{ADC22},$

<48> $\text{BEFORE_X} = \text{ADC00} + \text{ADC10} + \text{ADC20} \dots \dots \dots \text{(1)}$

<49> $\text{CURRENT_Y} = \text{ADC20} + \text{ADC21} + \text{ADC22},$

<50> $\text{BEFORE_Y} = \text{ADC00} + \text{ADC01} + \text{ADC02} \dots \dots \dots \text{(2)}$

<51> 즉, 상기 ADC22 픽셀에 대하여는 상기 식 (1)을 통하여 계산된 CURRENT_X가 BEFORE_X에 대비하여 큰지 작은지를 비교하여 1bit로 변환한 후 이 값을 COMP_X에 저장시키고, 또한 상기

식 (2)를 통하여 계산된 CURRENT_Y가 BEFORE_Y에 대비하여 큰지 작은지를 비교하여 1bit로 변환한 후 이 값을 COMP_Y에 저장시킨다.

<52> 이때, 상기 전처리부(130)는 상기 메모리부로부터 순차적으로 전달되는 상기 현재 픽셀에 대한 전압값을 소정의 비트값(bit value)으로 변환시에 상기 현재 픽셀에 인접하여 위치하는 소정의 픽셀에 대하여 가중치를 적용할 수도 있다.

<53> 이후, CURRENT값과 BEFORE값의 크기를 상호 비교한 후 CURRENT값이 BEFORE값에 비교해서 큰 경우를 1, 작은 경우를 0로 설정하고, 2bit 변환값을 Image_2bit이라 하면, 벡터값 (COMP_X, COMP_Y)으로 표시될 수 있는 상기 Image_2bit의 경우의 수는 표 2에 기재된 바와 같다.

<54> 【표 2】

COMP_X	COMP_Y	Image-2	실시예의 설명
0	0	0	CURRENT_X가 BEFORE_X보다 작고, CURRENT_Y가 BEFORE_Y보다 작은 경우
0	1	1	CURRENT_X가 BEFORE_X보다 작고, CURRENT_Y가 BEFORE_Y보다 큰 경우
1	0	2	CURRENT_X가 BEFORE_X보다 크고, CURRENT_Y가 BEFORE_Y보다 작은 경우
1	1	3	CURRENT_X가 BEFORE_X보다 크고, CURRENT_Y가 BEFORE_Y보다 큰 경우

<55> 즉, 상기 표 2에 기재된 바와 같은 경우의 수에 의거하여, 상기 메모리부로부터 입력되는 4비트의 디지털 전압값을 갖는 각각의 픽셀에는 2비트로 변환된 Image_2bit값이 표 3에 도시된 바와 같이 저장된다.

<56>

【표 3】

x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
x	x	0, 1, 2, 3 중 어느 하나의 값			

<57> 여기서, X로 표시된 부분은 계산을 할 대상(CURRENT값, BEFORE값)이 없으므로 무시하여 도 되는 돈캐어(don't care)부분이다.

<58> 전처리부(130)는 상술한 방법에 의하여 생성된 상기 바닥표면의 현재 전처리 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 중앙 이미지를 추출한 후, 이를 후술하는 이동좌표 산출부(140)로 전송한다.

<59> 즉, 상기 전처리부(130)는 소정의 비트값(bit value), 보다 구체적으로는 2비트로 구성된 디지털 전압값을 갖는 현재 전처리 이미지를 생성하고, 현재 전처리 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 것이다.

<60> 이를 보다 구체적으로 설명하면, 상기 바닥표면의 현재 이미지가 4 비트의 픽셀로 구성된 18×18 의 픽셀 어레이로 구성된 경우, 상기 바닥 표면의 현재 이미지를 상술한 바와 같은 식(1), (2)를 이용하여 전처리하여 2bit의 픽셀로 구성된 16×16 의 픽셀 어레이를 갖는 현재 전처리 이미지를 형성한다.

<61> 즉, 상기 바닥표면의 현재 이미지가 $n \times n$ 픽셀 어레이로 구성되어 있다면, 상기 바닥표면의 현재 전처리 이미지는 $(n-2) \times (n-2)$ 픽셀 어레이 구조를 갖는 것이다.

<62> 상술한 바와 같이 바닥표면의 현재 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이 구조를 갖는 현재 전처리 이미지를 형성한 후, 상기 전처리부(130)는 현재 전처리 이미지의 소정 위치, 보다 구체적으로는 중앙으로부터 소정의 픽셀 어레이 구조, 보다 구체적으로는 10 x 10 픽셀 어레이 구조를 갖는 현재 전처리 중앙 이미지를 추출한 후, 이를 후술하는 이동 좌표 산출부(140)로 전달한다.

<63> 이동 좌표 산출부(140)는 상기 현재 전처리 이미지의 X축/Y축 방향에 대한 모션 벡터값에 연동하여 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 X축/Y축 방향의 레퍼런스 이미지로서 후술하는 X 채널 레퍼런스부(141) 및 Y 채널 레퍼런스부(142)에 설정한다.

<64> 이를 보다 구체적으로 설명하면, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 모션 벡터값(V_x)이 제로인 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 후술하는 X 채널 레퍼런스부 (141)에 기 설정되어 있는 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경시킨다.

<65> 그러나, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 모션 벡터값(V_x)이 제로가 아닌 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 X 채널 레퍼런스부(141)에 기 설정되어 있는 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경시킨다.

<66> 또한, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 모션 벡터값(V_y)이 제로인 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 후술하는 Y 채널 레퍼런스부(142)에 기 설정되어 있는 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 변경시키지 않는다.

<67> 그러나, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 모션 벡터값(V_y)이 제로가 아닌 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 Y 채널 레퍼런스부(142)에 기 설정되어 있는 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경시킨다.

<68> 즉, 도 5a에 도시된 바와 같이 현재 전처리 이미지가 정지된 것으로 움직임 이동 좌표가 산출되었다면, 현재 전처리 중앙 이미지는 레퍼런스 이미지 후보로만 저장될 뿐이고 레퍼런스 이미지로는 설정되지 않는다. 이때에는 기 설정된 레퍼런스 이미지가 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위해서도 그대로 활용된다.

<69> 그러나, 상기 현재 전처리 이미지가, 도 5b 및 도 5c에 도시된 바와 같이, 이동한 것으로 움직임 이동 좌표가 산출되었다면, 레퍼런스 이미지 후보로 저장된 상기 현재 전처리 중앙 이미지는 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 레퍼런스 이미지로 설정된다.

<70> $Y = 3X$ 와 같은 직선 방향으로 광마우스가 움직인 경우를 생각해 보자. 소정의 속도로 광마우스를 움직인다면, 이동 좌표값은 연속해서 $(1,3) (1,3) (1,3) \dots$ 과 같이 산출될 것이다. 이 보다 더 빠른 속도 또는 더 느린 속도로 광마우스를 움직인다면 매 프레임의 광마우스 이동 좌표값은 이 결과와는 다른 결과를 보일 것이다. 만약 상기 레퍼런스 이미지를 X채널과 Y채널로 분리하여 설정하지 않는다면 느린 속도로 이동시 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다.

<71> 구체적으로 설명하면, 광 마우스가 느린 속도(매 프레임마다 X 방향으로 0.3만큼, Y 방향으로 1만큼)로 움직이는 경우에는 광 마우스가 1 pixel 이하로 움직인 값을 반영하지 않기 때문에 이동좌표는 연속해서 $(0,1) (0,1) (0,1) \dots$ 과 같이 산출되어 정확한 광 마우스의 이동좌표를 측정할 수 없게 된다.

<72> 그러나, 상술한 바와 같이 레퍼런스 이미지를 X채널과 Y채널로 분리하여 설정하는 경우, 상기 현재 전처리 이미지가 X 방향으로 0.3만큼, Y 방향으로 1만큼 움직였다면 광마우스의 이동좌표는 $(0,1)$ 이 되고, 상기 현재 전처리 중앙 이미지가 이후에 입력되는 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 Y축 방향의 레퍼런스 이미지로만 설정되고 X축 방향의 레퍼런스 이

미지로는 설정되지 못한다. 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 X축 방향의 레퍼런스 이미지로는 기 설정된 레퍼런스 이미지가 그대로 유지된다.

<73> 이때, 광마우스가 X 방향으로 0.3만큼, Y 방향으로 1만큼 움직이기를 매 프레임 연속한다면, 마우스 이동좌표는 연속해서 (0,1) (0,1) (1,1)... 과 같이 산출되어 Y방향 레퍼런스 이미지는 현재 전처리 이미지가 입력될 때마다 업데이트 되지만, X방향 레퍼런스 이미지는 3번의 현재 전처리 이미지가 입력될 때마다 업데이트 될 것이다.

<74> 따라서, X 방향 레퍼런스 이미지와 비교하여 움직임 이동좌표의 X값을 산출하고, Y 방향 레퍼런스 이미지와 비교하여 움직임 이동좌표의 Y값을 산출하여 효과적으로 2차원 움직임을 검출할 수 있다.

<75> 이동 좌표 산출부(140)는 광 마우스(100)의 현재 전처리 이미지 대한 X축/Y축 좌표 이동 값을 산출하여 소정의 PC 인터페이스(200)를 통하여 해당 PC로 전송하는 것으로, 도 2에 도시된 바와 같이, X 채널 레퍼런스부(141), Y 채널 레퍼런스부 (142), 이미지 비교부(143) 및 모션 벡터부(144)를 포함하여 구성된다.

<76> 여기서, 상기 X 채널 레퍼런스부(141)는 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 X축 방향의 레퍼런스 이미지 후보로 저장하고, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 방향의 움직임에 연동하여 미래 전처리 이미지의 X축 방향 레퍼런스 이미지를 후보 레퍼런스 이미지로 변경할지 아니면 기 설정된 레퍼런스 이미지를 그대로 유지할지를 결정한다.

<77> Y 채널 레퍼런스부(142)는 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 Y축 방향의 레퍼런스 이미지 후보로 저장하고, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y축 방향의 움직임에 연동하여 미래 전처

리 이미지의 Y축 방향 레퍼런스 이미지를 후보 레퍼런스 이미지로 변경할지 아니면 기 설정된 레퍼런스 이미지를 그대로 유지할지를 결정한다.

<78> 이미지 비교부(143)는 상기 전처리부(130)로부터 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지를 입력받은 후, 상기 현재 전처리 이미지와 X 방향 레퍼런스 이미지를 소정 회수 오버랩시켜 상호 비교하여 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수를 오버랩 되는 각각의 경우마다 산출한 후, 이를 후술하는 모션벡터부 (144)로 전송한다.

<79> 또한, 이미지 비교부(143)는 상기 전처리부(130)로부터 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지를 입력받은 후, 상기 현재 전처리 이미지와 Y 방향 레퍼런스 이미지를 소정 회수 오버랩시켜 상호 비교하여 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수를 오버랩 되는 각각의 경우마다 산출한 후, 이를 후술하는 모션 벡터부(144)로 전송한다.

<80> 도 6(도 6a 및 도 6b)을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<81> 여기서, 도 6a는 상기 전처리부(143)로부터 입력되는 현재 전처리 이미지 및 현재 전처리 중앙 이미지를 구성하는 픽셀 어레이를 나타내는 도면이고, 도 6b는 상기 현재 전처리 이미지를 레퍼런스 이미지에 소정 회수 오버랩 시키는 과정을 도시한 도면이다.

<82> 여기서, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 이동 좌표는 X축 방향으로 -3 ~ +3, Y축 방향으로 -3 ~ +3인 49가지의 이동좌표가 발생한다.

<83> 즉, 도 6b에 도시된 바와 같이 점선으로 표시된 10 x 10 픽셀 어레이로 구성된 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 이미지에 소정 회수, 보다 구체적으로는 49번 순차적으로 오버랩

(overlap)하면서, 49번 오버랩된 각각의 경우에 대하여 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 2비트값과 일치하는 2비트값을 갖는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수를 산출한다. 여기서, 상술한 바와 같이 49가지의 경우의 수 중에서 상기 현재 전처리 이미지와 레퍼런스 이미지의 각 픽셀에 대한 비트값이 100% 일치하는 확률은 거의 없고, 오버랩된 49가지의 경우의 수 중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 2비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많을 때를 상기 현재 전처리 이미지에 대한 모션 벡터값을 산출하기 위한 기준으로 설정된다.

<84> 모션 벡터부(144)는 상기 이미지 비교부(143)로부터 입력되는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수 중에서 상기 X 방향 레퍼런스 이미지를 구성하는 소정 비트값을 갖는 픽셀과 일치하는 픽셀수가 가장 많을 때의 X 좌표값을 X 방향 모션 벡터값(V_x)으로 설정한다.

<85> 이후, 상기 모션 벡터부(144)는 상기 설정된 X 방향 모션 벡터값(V_x)에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하여 소정의 PC인터페이스(200)를 통하여 해당 PC로 전달한다.

<86> 또한, 상기 모션 벡터부(144)는 상기 이미지 비교부(143)로부터 입력되는 상기 전처리 이미지의 픽셀수 중에서 상기 Y 방향 레퍼런스 이미지를 구성하는 소정 비트값을 갖는 픽셀과 일치하는 픽셀수가 가장 많을 때의 Y 좌표값을 Y 방향 모션 벡터값(V_y)으로 설정한다.

<87> 이후, 상기 모션 벡터부(144)는 상기 설정된 Y 방향 모션 벡터값(V_y)에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y축 이동 좌표값을 산출하여 소정의 PC인터페이스(200)를 통하여 해당 PC로 전달한다.

<88> 이를 보다 구체적으로 설명하면, 상기 현재 전처리 이미지와 레퍼런스 이미지를 소정 회수, 보다 구체적으로는 49번 오버랩 시키는 경우의 좌표값은 $(-3, +3)$, $(-2, +3)$, $(-1, +3)$,

(0,+3), (+1,+3),, (-1,-3), (0,-3), (+1,-3), (+2,-3), (+3,-3)등의 49개의 좌표값이 발생한다.

<89> 이때, 오버랩 된 49가지의 경우의 수 중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 2비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많을 때의 현재 전처리 이미지의 X 좌표값을 모션 벡터값(Vx) 값으로 산출된다.

<90> 또한, 오버랩 된 49가지의 경우의 수 중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 2비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많을 때의 현재 전처리 이미지의 Y 좌표값을 모션 벡터값(VY)으로 산출된다.

<91> 여기서, 상기 모션 벡터값(Vx)이 제로이면 X채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지는 X방향 레퍼런스 이미지로 그대로 유지된다. 그러나, 모션 벡터값 (Vx)이 제로가 아니면 도 6a에 도시된 바와 같은 현재 전처리 이미지의 소정 위치, 보다 상세하게는 중앙에 위치하는 현재 전처리 중앙 이미지가 미래 전처리 이미지의 X방향 레퍼런스 이미지가 되는 것이다.

<92> 또한, 상기 모션 벡터값(VY)이 제로이면 Y채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지는 Y 방향 레퍼런스 이미지로 그대로 유지된다. 그러나, 모션 벡터값 (VY)이 제로가 아니면 도 6a에 도시된 바와 같은 현재 전처리 이미지의 소정 위치, 보다 상세하게는 중앙에 위치하는 현재 전처리 중앙 이미지가 미래 전처리 이미지의 Y방향 레퍼런스 이미지가 되는 것이다.

<93> 이하, 도7 내지 도 11을 참조하여 본 발명에 따른 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

<94> 먼저, 전처리부(130)는, 도 7에 도시된 바와 같이, A/D 변환부를 통하여 입력되는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 메모리부에 저장시킨다(S100).

<95> 도 8을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 이미지 픽셀 어레이부(110)는 광 마우스가 위치한 바닥표면으로부터 입력된 반사광에 대한 광전 변환을 수행하여 빛 에너지를 아날로그 전압값으로 변환한 후(S101), 이를 A/D 변환부(120)로 전달한다(S102).

<96> 이때, 상기 A/D 변환부(120)는 상기 이미지 픽셀 어레이(110)로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 소정의 비트값, 보다 구체적으로는 4 ~ 8 비트값을 갖는 디지털 전압값으로 변환시켜 현재 이미지를 생성한 후(S103), 이를 상기 전처리부(130)로 전달한다(S104).

<97> 이후, 상기 전처리부(130)는 상기 A/D 변환부(120)로부터 입력되는 바닥 표면의 현재 이미지를 구성하는 소정의 비트값, 보다 구체적으로는 4 ~ 8 비트값을 갖는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 기 설정된 타이임 신호에 의거하여 순차적으로 입력받아 메모리부에 저장시킨다 (S105).

<98> 상술한 바와 같이 상기 A/D 변환부(120)로부터 입력되는 바닥 표면의 현재 이미지를 구성하는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 입력받은 후, 상기 전처리부 (130)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 바닥 표면의 현재 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 천처리 이미지를 생성하고, 상기 현재 천처리 이미지로부터 레퍼런스 이미지로 사용될 수 있는 현재 천처리 중앙 이미지를 추출한다(S200).

<99> 도 9를 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 상기 A/D 변환부(120)로부터 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 순차적으로 바닥표면의 현재 이미지를 구성하는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값이 입력되는 경우(S201), 상기 전처리부(130)는 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 순차적으로 입력되는 상기 현재 이미지를 구성하는 각 픽셀 중에서 소정의 비트값으로 변환하고자 하는 현재 픽셀과 상기 현재 픽셀에 인접한 픽셀을 포함하여 구성되는 기본 이미지 행열을 설정한다(S202).

<100> 여기서, 상기 기본 이미지 행열은 3×3 행열 형식으로 구성하고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니고 다양한 형식의 행열을 구성할 수 있다는 점에 유의 하여야 한다.

<101> 이후, 상기 전처리부(130)는 상술한 바와 같은 식(1)과 (2)를 이용하여 상기 기본 이미지 행열에 포함된 각 픽셀 상호간의 디지털 전압값에 대한 행과 행 및 열과 열간의 전처리 과정을 수행하여(S203), 상기 현재 픽셀의 디지털 전압값을 2bit의 디지털 전압값으로 변환시킨다(S204).

<102> 상술한 바와 같이 각 픽셀의 디지털 전압값을 2bit의 디지털 전압값으로 변환시킨 후, 상기 전처리부(130)는 2bit의 디지털 전압값으로 변환된 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 이미지를 형성한다(S205).

<103> 여기서, 상기 각 픽셀의 디지털 전압값이 2bit의 디지털 전압값으로 변환되기 이전의 현재 이미지가 $n \times n$ 의 픽셀 어레이로 구성되어 있었다면, 상기 현재 전처리 이미지는 $(n-2) \times (n-2)$ 픽셀 어레이로 구성된다.

<104> 이후, 상기 전처리부(130)는 상기 현재 전처리 이미지의 소정 위치, 보다 구체적으로는 상기 현재 전처리 이미지의 중앙 부분에서 레퍼런스 이미지로 사용될 수 있는 소정의 픽셀 어레이 구조의 현재 전처리 중앙 이미지를 추출한 후(S206), 이를 후술하는 이동 좌표 산출부(140)로 전송한다(S207).

<105> 상술한 바와 같이 전처리부로부터 레퍼런스 이미지로 사용될 수 있는 소정의 픽셀 어레이 구조를 갖는 현재 전처리 중앙 이미지가 입력되는 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 현재 전처리 이미지의 X방향/Y방향 모션 벡터값에 연동하여 현재

전처리 중앙 이미지를 미래 전처리 이미지의 이동좌표 산출을 위한 X방향/Y 방향 레퍼런스 이미지로의 설정 여부를 결정한다(S300).

<106> 도 10a 및 도 10b을 참조하여 상기 단계(S300)를 보다 상세하게 설명한다.

<107> 먼저, 도 10a를 참조하여 은 이동 좌표 산출부에서 현재 전처리 이미지의

<108> X방향 모션 벡터값에 연동하여 현재 전처리 중앙 이미지를 미래 전처리

<109> 이미지의 X방향 레퍼런스 이미지로 설정하거나 아니면 기존 X방향 레퍼런스

<110> 이미지를 그대로 유지하는 과정을 설명한다.

<111> 이동 좌표 산출부(140)는, 도 10a에 도시된 바와 같이, 상기 현재 전처리

<112> 이미지의 X축 방향에 대한 이동량을 산출한 후(S301a), 상기 이동량에 대한 X축

<113> 방향의 모션 벡터값(V_x)이 제로인지 여부를 판단한다(S302a).

<114> 상기 단계(S302a)의 판단 결과 상기 모션 벡터값(V_x)이 제로인 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 X 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 변경하지 않는다(S303a).

<115> 그러나, 상기 단계(S302a)의 판단 결과 상기 모션 벡터값(V_x)이 제로가 아닌 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 X 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경하여 저장시킨다(S304a).

<116> 이하, 도 10b을 참조하여 이동 좌표 산출부에서 현재 전처리 이미지의

<117> Y방향으로의 모션 벡터값에 연동하여 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 미래 전처리

<118> 이미지의 Y방향 레퍼런스 이미지로의 설정 여부를 보다 구체적으로 설명하면, 상기

<119> 이동 좌표 산출부(140)는 상기 현재 전처리 이미지의 Y축 방향에 대한 이동량을

<120> 산출한 후(S301b), 상기 이동량에 대한 Y축 방향의 모션 벡터값(V_y)이 제로인지

<121> 여부를 판단한다(S302b).

<122> 상기 단계(S302b)의 판단 결과 상기 모션 벡터값(VY)이 제로인 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 Y 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 변경하지 않는다(S303b).

<123> 그러나, 상기 단계(S302b)의 판단 결과 상기 모션 벡터값(VY)이 제로가 아닌 경우, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 Y 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경하여 저장시킨다(S304b).

<124> 이후, 이동 좌표 산출부(140)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 현재 전처리 이미지와 X 방향/Y 방향 레퍼런스 이미지를 소정 회수 오버랩한 후, 이를 상호 비교하여 현재 전처리 이미지에 대한 X축/Y축 이동 좌표값을 산출한다(S400).

<125> 도 11a 및 도 11b를 참조하여 상기 단계(S300)를 보다 상세하게 설명한다.

<126> 먼저, 도 11a를 참조하여 상기 이동 좌표 산출부(140)에서 현재 전처리 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하는 과정을 상세하게 설명하면, 상기 전처리부(130)로부터 현재 전처리 이미지가 입력되는 경우(S401a), 상기 이동 좌표 산출부(140)는 상기 입력되는 현재 전처리 이미지를 상기 X 채널 레퍼런스에 기 설정되어 있는 레퍼런스 이미지에 소정 회수 오버랩 시킨다(S402a).

<127> 이후, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 오버랩 된 상기 현재 전처리 이미지와 상기 기 설정된 레퍼런스 이미지를 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지를 구성하는 픽셀중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수를 각 오버랩 되는 경우마다 산출한다(S403a).

<128> 이때, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수 중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많은 경우의 X 좌표값을 현재 이미지의 X 방향 모션 벡터값(V_x)으로 설정한다(S404a).

<129> 이후, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 상기 X 방향 모션 벡터값(V_x)에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하여 소정의 PC 인터페이스(200)를 통하여 해당 PC로 X축 이동 좌표값을 전송한다(S405a).

<130> 이하, 도 11b를 참조하여 상기 이동 좌표 산출부(140)에서 현재 전처리 이미지에 대한 Y축 이동 좌표값을 산출하는 과정을 상세하게 설명하면, 상기 전처리부(130)로부터 현재 전처리 이미지가 입력되는 경우(S401a), 상기 이동 좌표 산출부(140)는 상기 입력되는 현재 전처리 이미지를 상기 Y 채널 레퍼런스에 기 설정되어 있는 레퍼런스 이미지에 소정 회수 오버랩시킨다(S402b).

<131> 이후, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 오버랩 된 상기 현재 전처리 이미지와 상기 레퍼런스 이미지를 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지 픽셀중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수를 각 오버랩 되는 경우마다 산출한다(S403b).

<132> 이때, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수 중에서 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많은 경우의 Y 좌표값을 현재 이미지의 Y 방향 모션 벡터값(V_y)으로 설정한다(S404b).

<133> 이후, 상기 이동 좌표 산출부(140)는 상기 Y 방향 모션 벡터값(VY)에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y축 이동 좌표값을 산출하여 소정의 PC 인터페이스(200)를 통하여 해당 PC로 Y축 이동 좌표값을 전송한다(S405b).

<134> 여기서, 상기 PC 인터페이스(200)는 X/Y축 이동 좌표값을 일정 시간 동안 누적하여 PC로 보내는 역할을 한다. PC 인터페이스(200)는 본 발명의 장치 내부에 포함될 수도 있고, 본 발명의 장치 외부에 있을 수도 있다.

【발명의 효과】

<135> 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 이동 좌표 측정용 광센서 장치 및 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법에 따르면, 이미지 픽셀 어레이로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 전처리 과정을 통하여 2비트값을 갖는 디지털 전압값으로 변환함으로써, 미세한 광량 변화, 아날로그 회로의 노이즈에 의한 각 픽셀에 대한 디지털 전압값의 변동을 방지하여 보다 정확하게 광 마우스의 움직임을 추적할 수 있는 효과를 제공한다.

<136> 여기서, 상술한 본 발명에서는 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

바닥표면으로부터 입사되는 반사광의 강도차에 의해 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 산출하는 이미지 픽셀 어레이;

상기 이미지 픽셀 어레이로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로그 전압값을 디지털 전압값으로 변환시키켜 상기 바닥표면에 대한 현재 이미지를 생성하는 A/D 변환부;

상기 A/D 변환부로부터 입력되는 상기 바닥표면의 현재 이미지에 대한 각 픽셀의 디지털 전압값을 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 순차적으로 입력받은 후, 상기 바닥 표면의 현재 이미지에 대한 전처리를 수행하여 2비트의 디지털 전압값을 갖는 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 이미지를 생성하고, 상기 현재 전처리 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 전처리부;

상기 전처리부로부터 입력되는 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 X채널/Y채널 레퍼런스 이미지 후보로 설정하고, 기 설정된 X 채널 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 이미지에 오버랩하여 X방향 모션 벡터값(V_x)을 산출하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하고, 기 설정된 Y 채널 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 이미지에 오버랩하여 Y 방향 모션 벡터값(V_y)을 산출하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y 축 이동 좌표값을 산출하는 이동 좌표 산출부

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동 좌표 측정용 광센서 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 전처리부는,

상기 메모리부로부터 순차적으로 전달되는 상기 현재 전처리 이미지를 구성하는 현재 픽셀에 대한 디지털 전압값을 2비트로 변환하는 경우, 상기 현재 픽셀과 수직으로 인접하는 픽셀들의 합과 상기 현재 픽셀의 수평방향에 위치한 픽셀과 수직으로 인접하는 픽셀들의 합을 대소 비교하여 상기 현재 픽셀의 2비트값 중 1비트값을 결정하고, 상기 현재 픽셀과 수평으로 인접하는 픽셀들의 합과 상기 현재 픽셀의 수직방향에 위치한 픽셀과 수평으로 인접하는 픽셀들의 합을 대소 비교하여 상기 현재 픽셀의 2비트값 중 나머지 1비트값을 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 좌표 측정용 광센서 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 전처리부는,

상기 현재 픽셀의 디지털 전압값과 상기 현재 픽셀과 수평 또는 수직으로 인접한 픽셀의 디지털 전압값을 더할 때, 상기 현재 픽셀과 인접한 각각의 픽셀에 대하여 가중치가 적용될 수 있는 것을 특징으로 하는 이동 좌표 측정용 광센서 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 이동 좌표 산출부는,

상기 전처리부로부터 입력되는 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 이후에 입력되는 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 X축 방향의 레퍼런스 이미지 후보로 저장하고, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 방향의 움직임에 연동하여 X방향 모션 벡터값(V_x)이 제로가 아닌 경우 상기 후보 레퍼런스 이미지를 미래 전처리 이미지에 대한 X축 방향의 레퍼런스 이미지로 설정하고, 상기 X축 방향의 모션 벡터값(V_x)이 제로인 경우 기존의 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 그대로 유지하는 X 채널 레퍼런스부;

상기 전처리부로부터 입력되는 상기 현재 전처리 중앙 이미지를 이후에 입력되는 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 Y축 방향의 레퍼런스 이미지 후보로 저장하고, 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y축 방향의 움직임에 연동하여 상기 Y축 방향의 모션 벡터값(VY)이 제로가 아닌 경우 상기 후보 레퍼런스 이미지를 미래 전처리 이미지에 대한 Y축 방향의 레퍼런스 이미지로 설정하고, 상기 Y축 방향의 모션 벡터값(VY)이 제로인 경우 기존의 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 그대로 유지하는 Y 채널 레퍼런스부;

상기 전처리부로부터 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 상기 현재 전처리 이미지가 입력되는 경우, 상기 현재 전처리 이미지와 상기 X채널 레퍼런스부에 저장된 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 소정 회수 오버랩시켜 상호 비교하여 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수를 각 오버랩 되는 경우마다 산출하고, 상기 현재 전처리 이미지와 상기 Y채널 레퍼런스부에 저장된 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 소정 회수 오버랩시켜 상호 비교하여 상기 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수를 각 오버랩 되는 경우마다 산출하는 이미지 비교부; 및

상기 이미지 비교부로부터 입력되는 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수 중에서, 상기 X 방향 레퍼런스 이미지를 구성하는 소정 비트값을 갖는 픽셀과 일치하는 픽셀수가 가장 많을 때의 X 좌표값을 X 방향 모션 벡터값(Vx)으로 설정하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하고, 상기 Y 방향 레퍼런스 이미지를 구성하는 소정 비트값을 갖는 픽셀과

일치하는 픽셀수가 가장 많을 때의 Y 좌표값을 Y 방향 모션 벡터값(V_Y)으로 설정하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 Y축 이동 좌표값을 산출하는 모션 벡터부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동 좌표 측정용 광센서 장치.

【청구항 5】

전처리부에서 A/D 변환부를 통하여 입력되는 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 메모리부에 저장하는 제 1 단계;

상기 전처리부에서 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 상기 메모리부로부터 순차적으로 입력되는 각 픽셀에 대한 전처리를 수행하여 현재 전처리 이미지를 생성하고, 상기 현재 전처리 이미지로부터 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 제 2 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지의 모션 벡터값에 연동하여 현재 전처리 중앙 이미지를 미래 전처리 이미지의 이동 좌표 산출을 위한 X방향/Y 방향 레퍼런스 이미지로의 설정 여부를 결정하는 제 3 단계; 및

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 전처리부로부터 입력된 상기 현재 전처리 이미지를 상기 X채널/Y채널 레퍼런스부에 저장된 레퍼런스 이미지와 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지에 대한 X 좌표/Y 좌표 이동값을 추출하는 제 4 단계

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 단계는,

이미지 픽셀 어레이에서 광 마우스가 위치한 바닥표면으로부터 입력된 반사광을 아날로 그 전압값으로 변환하는 제 1-1 단계;

상기 이미지 픽셀 어레이에서 각 픽셀에 대한 상기 아날로그 전압값을 A/D 변환부로 전달하는 제 1-2 단계;

상기 A/D 변환부에서 상기 이미지 픽셀 어레이로부터 입력되는 각 픽셀에 대한 아날로 그 전압값을 디지털 전압값으로 변환시키는 제 1-3 단계;

상기 A/D 변환부에서 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 전처리부로 전달하는 제 1-4 단계; 및

상기 전처리부에서 상기 A/D 변환부로부터 입력되는 각 픽셀의 디지털 전압값을 메모리 부에 저장하는 1-5 단계;

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서, 상기 제 2 단계는,

상기 전처리부에서 상기 메모리부로부터 기 설정된 타이밍 신호에 의거하여 각 픽셀에 대한 디지털 전압값을 순차적으로 입력받는 제 2-1 단계;

상기 전처리부에서 순차적으로 입력된 픽셀 중에서 소정의 비트값으로 변환하고자 하는 현재 픽셀과 상기 현재 픽셀에 인접한 픽셀을 포함하여 구성되는 기본 이미지 행열을 설정하는 제 2-2 단계;

상기 전처리부에서 상기 기본 이미지 행열에 포함된 각 픽셀 상호간의 행과 행 및 열과 열간의 연산을 수행하여 상기 현재 픽셀의 디지털 전압값을 2 비트의 디지털 전압값으로 변환하는 제 2-3 단계;

상기 전처리부에서 2bit의 디지털 전압값으로 변환된 픽셀을 갖는 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 이미지를 생성하는 제 2-4 단계; 및

상기 전처리부에서 상기 현재 전처리 이미지로부터 소정의 픽셀 어레이로 구성된 현재 전처리 중앙 이미지를 추출하는 제 2-5 단계

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 제 2-3 단계는,

상기 현재 픽셀과 수직으로 인접하는 픽셀들의 합과 상기 현재 픽셀의 수평방향에 위치한 픽셀과 수직으로 인접하는 픽셀들의 합을 대소 비교하여 상기 현재 픽셀의 2비트값중 1비트값을 결정하고, 상기 현재 픽셀과 수평으로 인접하는 픽셀들의 합과 상기 현재 픽셀의 수직방향에 위치한 픽셀과 수평으로 인접하는 픽셀들의 합을 대소 비교하여 상기 현재 픽셀의 2비트값중 나머지 1비트값을 결정하는 제 2-3-1 단계를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 현재 픽셀의 디지털 전압값과 상기 현재 픽셀과 수평 또는 수직으로 인접한 픽셀의 디지털 전압값을 더할 때, 상기 현재 픽셀과 인접한 각각의 픽셀에 대하여 가중치가 적용될 수 있는 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 10】

제 7 항에 있어서,

상기 기본 이미지 행렬은 3×3 행렬인 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 11】

제 5 항에 있어서, 상기 제 3 단계는,

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지의 X축 방향에 대한 이동량을 산출하는 제 3-1 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 이동량에 대한 X축 방향의 모션 벡터값(V_x)이 제로인지 여부를 판단하는 제 3-2 단계;

상기 제 3-2 단계의 판단 결과 상기 모션 벡터값(V_x)이 제로인 경우, 상기 이동 좌표 산출부에서 X 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 변경하지 않는 제 3-3 단계;

상기 제 3-2 단계의 판단 결과 상기 모션 벡터값(V_x)이 제로가 아닌 경우, 상기 이동 좌표 산출부에서 X 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경하는 제 3-4 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지의 Y축 방향에 대한 이동량을 산출하는 제 3-5 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 이동량에 대한 Y축 방향의 모션 벡터값(V_Y)이 제로인지 여부를 판단하는 제 3-6 단계;

상기 제 3-6 단계의 판단 결과 상기 모션 벡터값(V_Y)이 제로인 경우, 상기 이동 좌표 산출부에서 Y 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 변경하지 않는 제 3-7 단계;
및

상기 제 3-6 단계의 판단 결과 상기 모션 벡터값(V_Y)이 제로가 아닌 경우, 상기 이동 좌표 산출부에서 Y 채널 레퍼런스부에 기 설정된 레퍼런스 이미지를 상기 현재 전처리 중앙 이미지로 변경하는 제 3-8 단계

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

【청구항 12】

제 5 항에 있어서, 상기 제 4 단계는,

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 전처리부로부터 현재 전처리 이미지를 입력받는 제 4-1 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지를 상기 X 채널 레퍼런스에 기 설정된 X축 방향의 레퍼런스 이미지에 소정 회수 오버랩시키는 제 4-2 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 오버랩 된 상기 현재 전처리 이미지와 상기 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지 픽셀중에서 상기 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수를 각 오버랩 되는 경우마다 산출하는 제 4-3 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수 중에서 상기 X축 방향의 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많은 경우의 X 좌표값을 현재 이미지의 X 방향 모션 벡터값(V_x)으로 설정하는 제 4-4 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 X 방향 모션 벡터값(V_x)에 의거하여 상기 현재 이미지에 대한 X축 이동 좌표값을 산출하는 제 4-5 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지를 상기 Y 채널 레퍼런스에 기 설정된 Y축 방향의 레퍼런스 이미지에 소정 회수 오버랩시키는 제 4-6 단계;

상기 이동 좌표 산출부에서 오버랩 된 상기 현재 전처리 이미지와 상기 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 상호 비교하여 상기 현재 전처리 이미지 픽셀중에서 상기 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수를 각 오버랩 되는 경우마다 산출하는 제 4-7 단계;

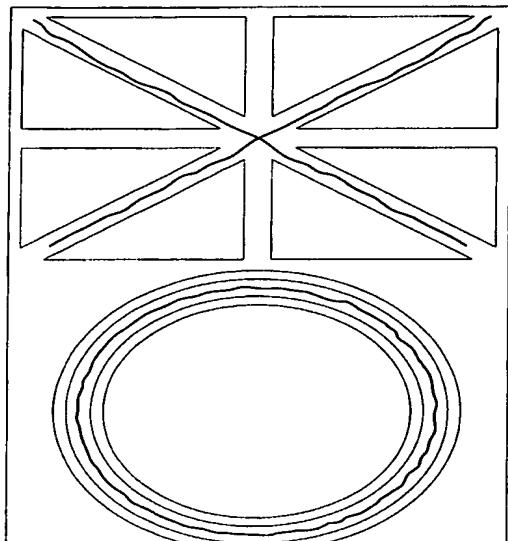
상기 이동 좌표 산출부에서 상기 현재 전처리 이미지의 픽셀수 중에서 상기 Y축 방향의 레퍼런스 이미지를 구성하는 픽셀의 비트값과 일치하는 비트값을 갖는 픽셀수가 가장 많은 경우의 Y 좌표값을 현재 이미지의 Y 방향 모션 벡터값(V_y)으로 설정하는 제 4-8 단계; 및

상기 이동 좌표 산출부에서 상기 Y 방향 모션 벡터값(V_y)에 의거하여 상기 현재 이미지에 대한 Y축 이동 좌표값을 산출하는 제 4-9 단계

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 2차원의 연속적 이미지 프로세스를 이용한 이미지 처리 방법.

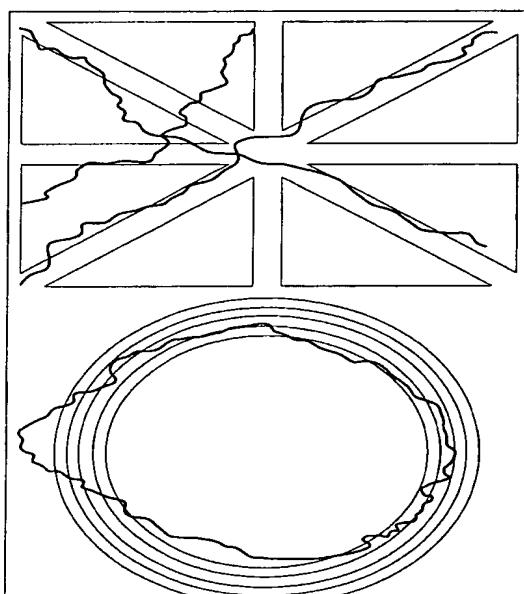
【도면】

【도 1a】



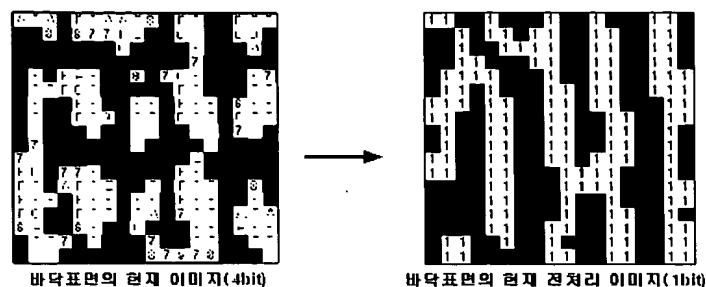
일반 마우스 패드

【도 1b】

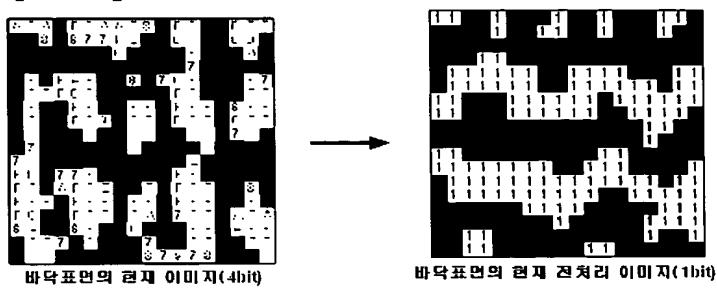


특정 마우스 패드

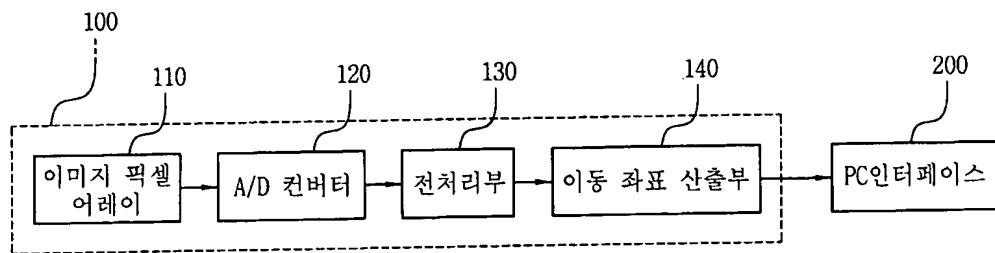
【도 2a】



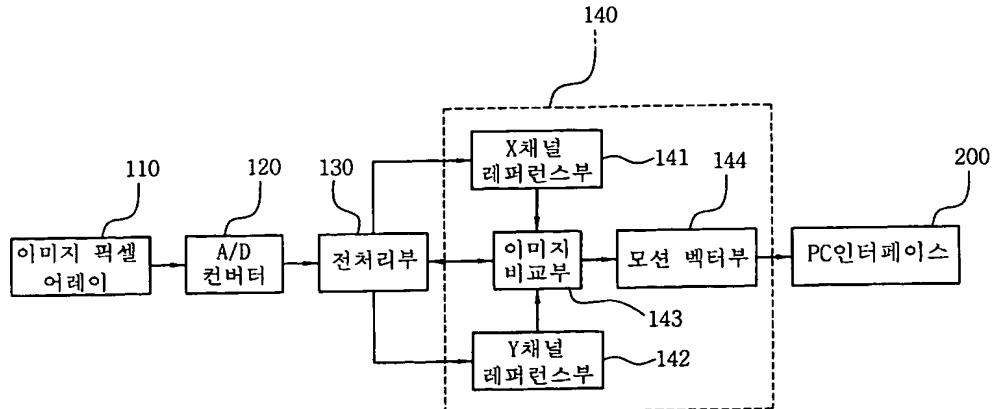
【도 2b】



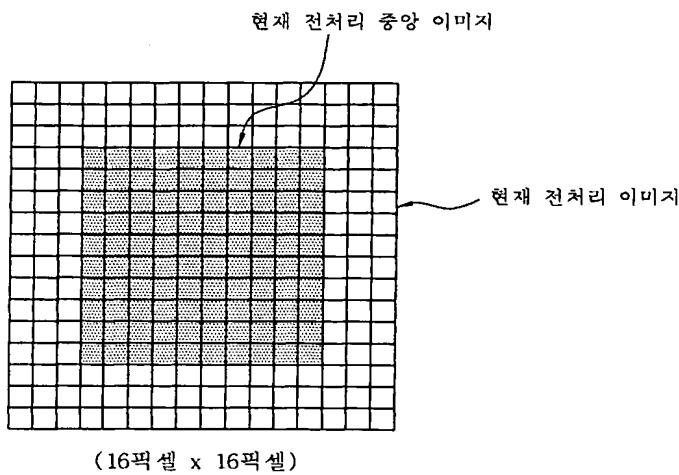
【도 3】



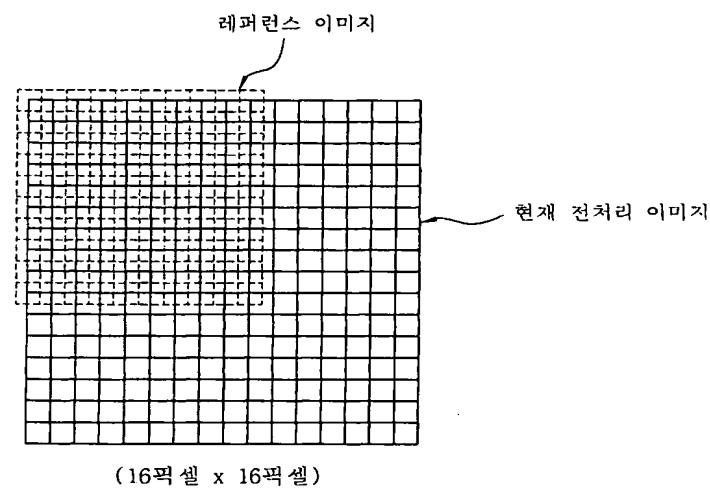
【도 4】



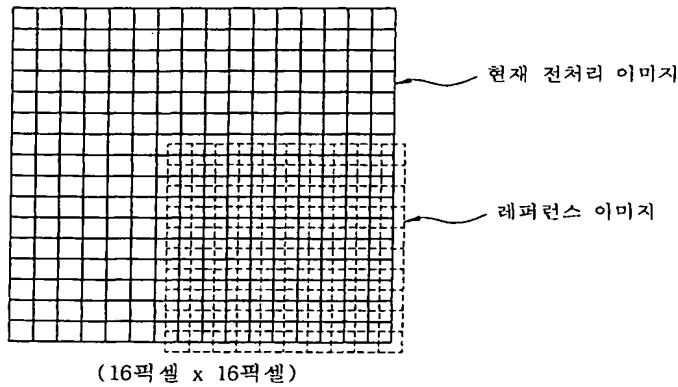
【도 5a】



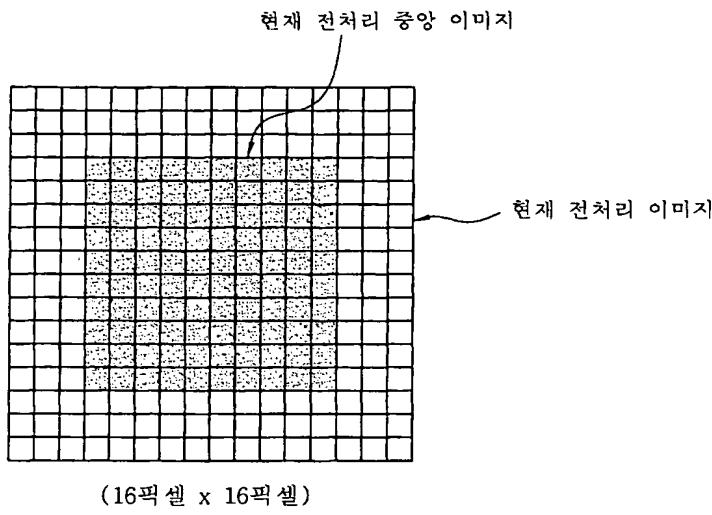
【도 5b】



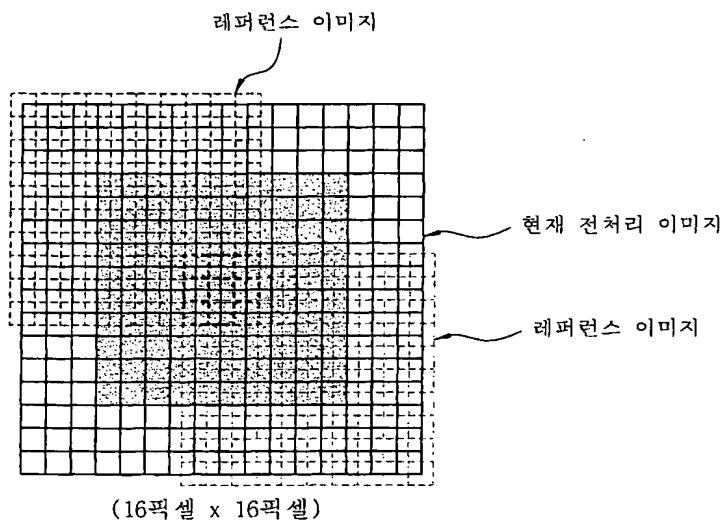
【도 5c】



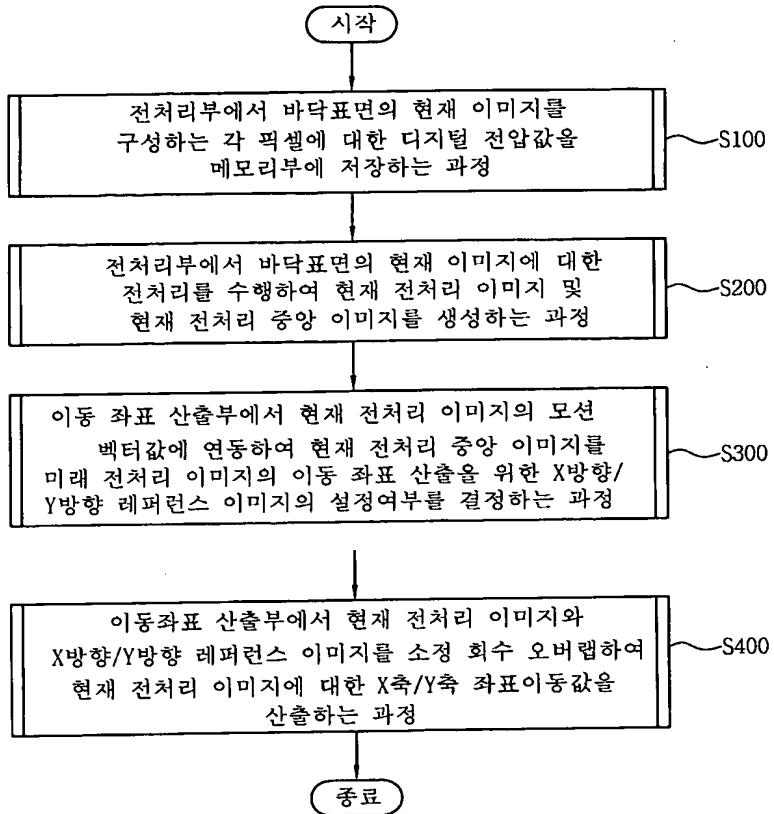
【도 6a】



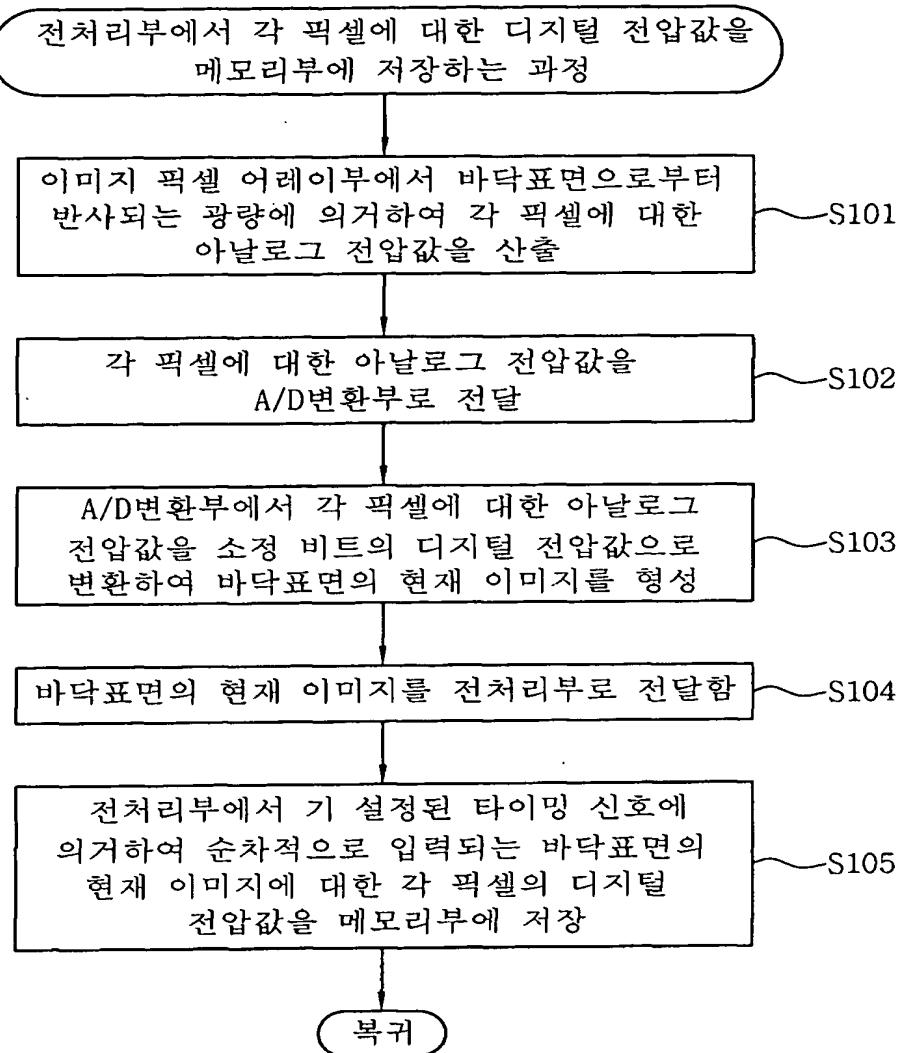
【도 6b】



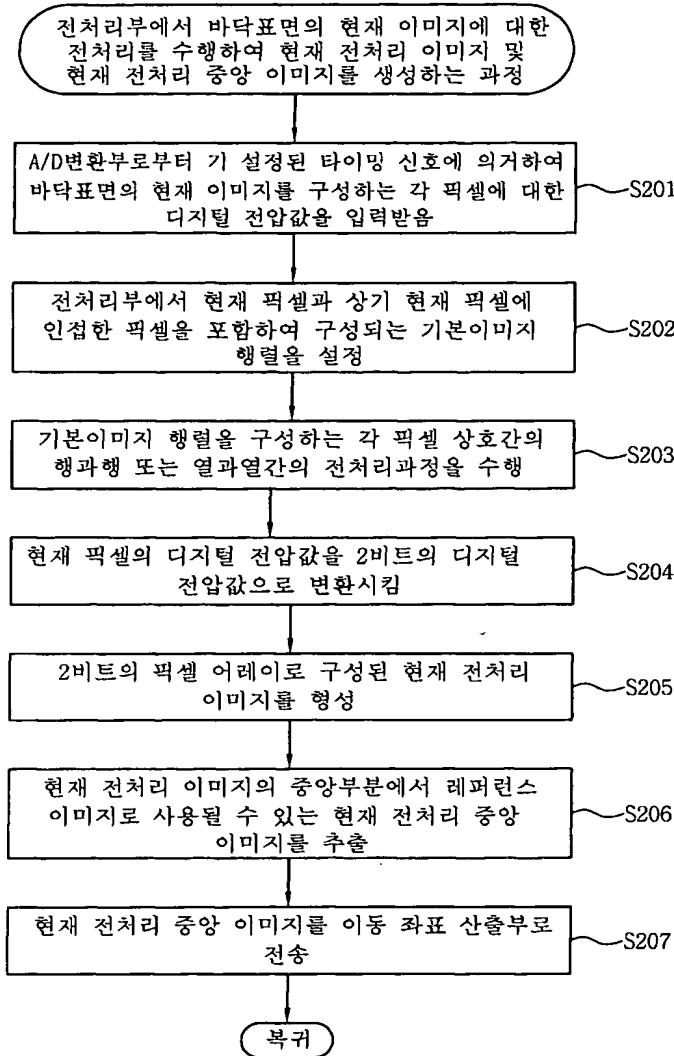
【도 7】



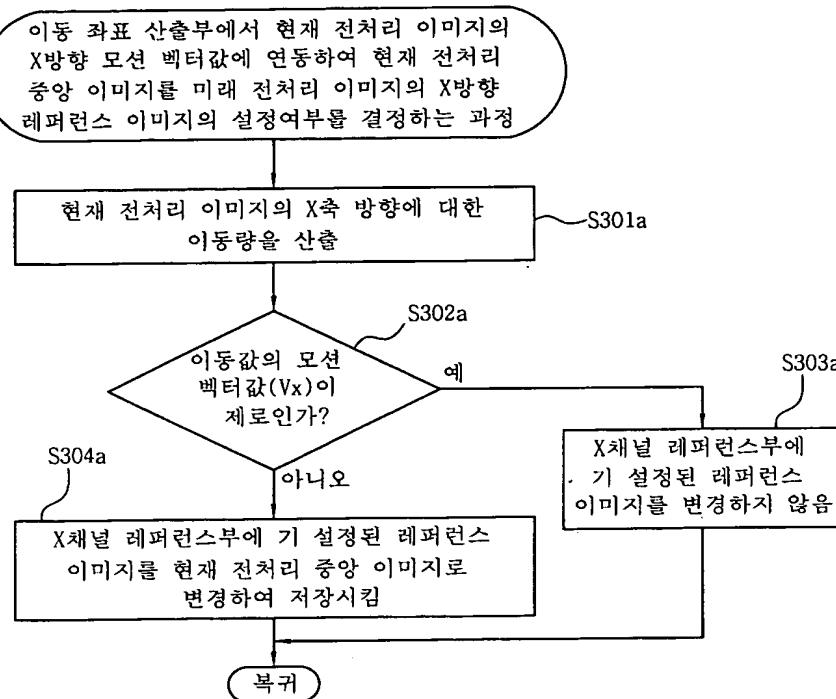
【도 8】



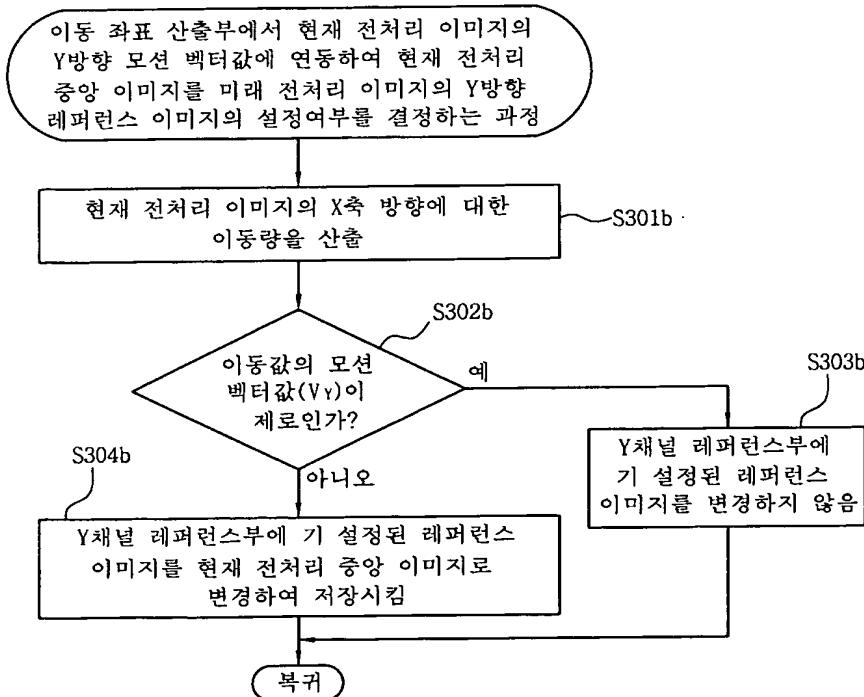
【도 9】



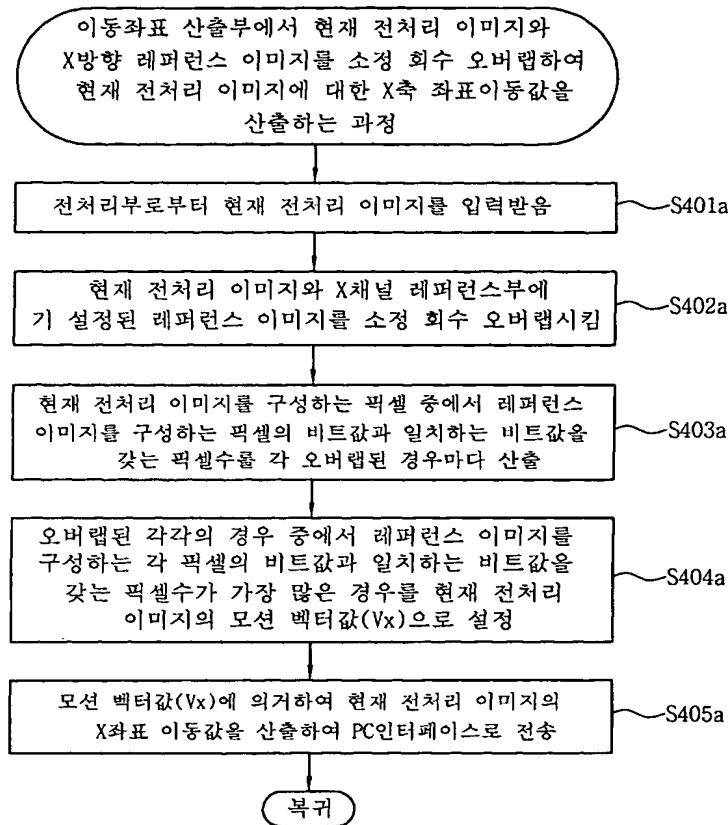
【도 10a】



【도 10b】



【도 11a】



【도 11b】

